

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu adalah referensi referensi yang berkaitan dengan informasi penelitian berupa penelitian-penelitian terdahulu yang dapat dijadikan sebagai acuan dan bahan perbandingan terhadap penelitian yang akan dilakukan. Penulis memilih hasil penelitian yang berkaitan dengan topik mengenai monitoring keadaan air, antara lain :

- 1. I Kadek Agus Sara Sawita, I Wayan Supardi, dan I Gusti Agung Putra Adnyana (2017) yang berjudul “ALAT MONITORING SUHU MELALUI APLIKASI ANDROID MENGGUNAKAN SENSOR LM35 DAN MODUL SIM800L BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16”**

dalam penelitiannya menjelaskan bahwa untuk membuat alat monitoring suhu dapat menggunakan sensor LM35 dan Modul SIM800L.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat ini dapat memonitoring suhu tubuh menggunakan sensor LM35.
2. Hasil suhu terukur dapat dipantau melalui aplikasi android dan dapat disimpan melalui *database* pada komputer.

- 2. Anita Auliani, Aji Gautama Putrada, dan Novian Anggis Swastika (2019) yang berjudul “Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Suhu Pemantau Dehidrasi Berbasis Fuzzy Logic dan IOT”**

dalam penelitiannya menjelaskan bahwa untuk membuat alat monitoring suhu dapat menggunakan sensor MLX900614 untuk mengukur suhu tubuh dan ruangan.

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat ini dapat memonitoring suhu tubuh dan suhu ruangan.
2. untuk memeriksa suhu ruang terkadang kurang akurat, akan tetapi hanya perbedaan 2-3 kalinya dari suhu yang sebenarnya.

3. Sensor lebih fokus dalam memeriksa suhu tubuh dengan akurat dikarenakan jarak dengan objek begitu dekat, sehingga dalam penangkapan suhu tubuh terbilang akurat.

3. Indra Prayogo, Riza Alfita, dan Kunto Aji Wibisono (2017) yang berjudul “Sistem Monitoring Denyut Jantung Dan Suhu Tubuh Sebagai Indikator Level Kesehatan Pasien Berbasis IoT (Internet Of Thing) Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Android”

Dengan membangun sebuah system monitoring denyut jantung dan suhu tubuh pasien berbasis IoT ini diharapkan kondisi pasien dapat dipantau secara langsung (online), dengan melalui android dan desktop sehingga data-data denyut jantung dan suhu tubuh kesehatan pasien dapat setiap saat dipantau oleh dokter dan keluarga. Sistem berbasis IoT agar jarak tidak menjadi kendala dalam proses monitoring. IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas dan memanfaatkan konektivitas yang tersambung cara terus-menerus. IoT dapat digunakan dengan menggunakan access point yang berbeda sehingga koneksi tidak menjadi kendala. IoT dapat diterapkan dalam berbagai bidang seperti dalam bidang kesehatan. IoT dapat digunakan untuk memonitor kondisi pasien, sehingga kondisi pasien tetap terpantau 24 jam(Prayogo et al., 2017).

Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat ini dapat memonitoring denyut jantung dan suhu tubuh berbasis IoT.
2. untuk Pengiriman dan penerimaan data berbasis internet of things dapat bekerja dengan baik.

Tabel 2.1 Persamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu

No	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	I Kadek Agus Sara Sawita, I Wayan Supardi, dan I Gusti Agung Putra Adnyana (2017) yang berjudul “ALAT MONITORING SUHU MELALUI APLIKASI		<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan mikrokontroler ATmega16. 2. Menggunakan sensor LM35.

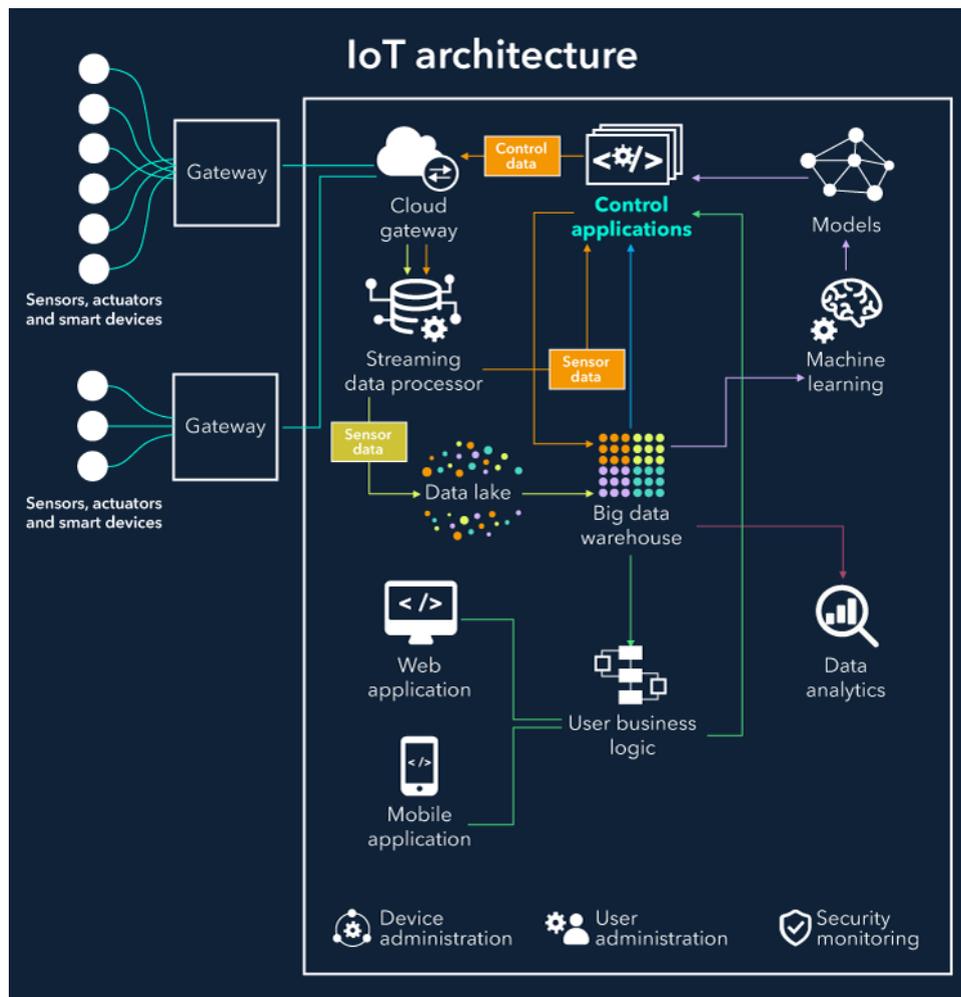
	<p>ANDROID MENGUNAKAN SENSOR LM35 DAN MODUL SIM800L BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA16”</p>		
2	<p>Anita Auliani, Aji Gautama Putrada, dan Novian Anggis Swastika (2019) yang berjudul “Perancangan dan Implementasi Sistem Monitoring Suhu Pemantau Dehidrasi Berbasis Fuzzy Logic dan IOT”</p>	<p>1. Menggunakan sensor MLX90614 2. Menggunakan mikrokontroler NodeMCU</p>	<p>1. Menggunakan <i>Fuzzy Logic</i></p>
3	<p>Indra Prayogo, Riza Alfita, dan Kunto Aji Wibisono (2017) yang berjudul “Sistem Monitoring Denyut Jantung Dan Suhu Tubuh Sebagai Indikator Level Kesehatan Pasien Berbasis IoT (Internet Of Thing) Dengan Metode Fuzzy Logic Menggunakan Android”</p>	<p>1. <i>memonitoring</i> denyut jantung dan suhu tubuh</p>	<p>1. Menggunakan <i>pulse sensor</i> dan LM35</p>

2.2 **Arsitektur *Internet of Things* (IoT)**

Internet of things (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. *Internet of things* (IoT) bisa dimanfaatkan pada gedung untuk mengendalikan peralatan elektronik seperti lampu ruangan yang dapat dioperasikan dari jarak jauh melalui jaringan komputer, tidak dapat dipungkiri kemajuan teknologi yang sedemikian cepat harus bisa dimanfaatkan, dipelajari serta diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Efendi, 2018).

Internet of things (IoT) merupakan sebuah teknologi komunikasi dengan koneksi jaringan global yang berinteraksi dengan memanfaatkan jaringan internet tanpa interaksi manusia dengan manusia atau manusia dengan komputer. Elemen utama yang terdapat pada IoT ini terdiri dari koneksi internet sebagai media komunikasi, bentuk fisik seperti modul sensor, nirkabel, maupun kode QR sebagai media pengumpulan data, serta pusat data pada server untuk menyimpan data. Dengan ketiga elemen tersebut, IoT dapat dengan mudah mengidentifikasi objek dan modul sensor, serta kemampuan koneksi sebagai aplikasi kooperatif. (Efendi, 2018).

Internet of Things (IoT) bekerja dengan memanfaatkan setiap perintah pemrograman untuk mendapatkan sebuah interaksi sesama mesin secara otomatis dalam cakupan jarak berapapun. Implementasi yang dapat diterapkan menggunakan IoT terdapat pada beberapa bidang, diantaranya pada bidang keamanan yang memanfaatkan internet untuk mengontrol rumah, jalan, dan gedung melalui CCTV. Sedangkan pada bidang properti, dimanfaatkan melalui eskalator, sistem pendingin, sistem keamanan, kelistrikan, administrasi dengan menghubungkannya lewat internet yang dapat dikontrol dimana saja. Dalam bidang medis dan kedokteran, IoT dimanfaatkan sebagai pengontrol kondisi pasien melalui sensor detak jantung dan sensor lainnya yang langsung terhubung ke ruang pusat kontrol secara otomatis (Efendi, 2018).



Gambar 2. 1 Arsitektur *internet of things* (IoT)

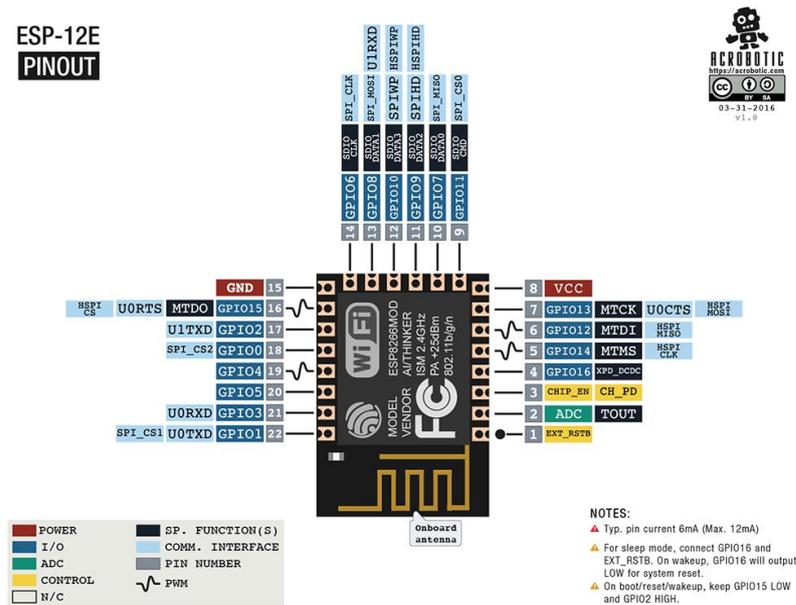
2.3 Pengertian Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah alat pengendali (kontroler) berukuran mikro atau sangat kecil yang dikemas dalam bentuk chip. Penggunaan mikrokontroler dalam kehidupan mikrokontroler pada dasarnya bekerja seperti mikroprosesor pada komputer. Keduanya memiliki CPU yang menjalankan instruksi program, melakukan logika dasar, dan pemindahan data. Namun agar dapat digunakan, sebuah mikroprosesor memerlukan tambahan komponen, seperti memori untuk menyimpan program dan data, juga *interface input-output* untuk berhubungan dengan dunia luar. Sebuah mikrokontroler telah memiliki memori dan *interface* (Nidhom, 2019).

2.3.1 Mikrokontroler NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah *platform IoT* yang bersifat *open source* yang terdiri dari perangkat keras berupa *System On Chip ESP8266* buatan *Espressif System*. *Firmware* yang digunakan adalah bahasa pemrograman *scripting Lua*. Istilah *nodeMCU* secara *default* sebenarnya mengacu pada *firmware* yang digunakan daripada perangkat keras *development kit*. *NodeMCU* bisa dianalogikan sebagai *board arduinonya ESP8266* (Wicaksono, 2017).

Pada *nodeMCU* telah menanamkan *chip wifi ESP8266* menjadi sebuah *board* yang memiliki fitur seperti *board* mikrokontroler *arduino*. *Board* ini juga dilengkapi *chip CH340* untuk komunikasi serial atau sering disebut *USB to serial* sehingga hanya membutuhkan kabel *USB type B* sebagai kabel data. Kabel ini mirip kabel *charging smartphone android* (Lanthaler & Gütl, 2010).



Gambar 2. 2 Konfigurasi ESP8266

Espressif Systems pertama kali merilis modul *wifi ESP8266* pada 30 Desember 2013. *NodeMCU* pertama kali dirilis pada 13 Oktober 2014 oleh *Espressif Systems*, perusahaan yang juga mengembangkan *ESP8266*. Dua bulan kemudian proyek tersebut dikembangkan ke platform perangkat keras ketika Huang R mengunduh *file* dari papan *ESP8266*, yang diberi nama *devkit v.0.9*.

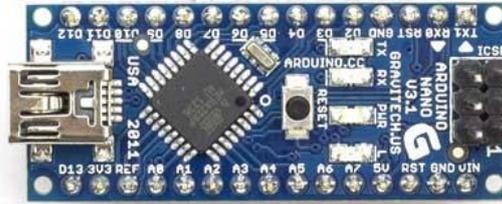
Pada bulan oktober 2014 juga *library client* MQTT dari *Contiki* ke *platform* ESP8266 untuk *board nodeMCU* sehingga *nodeMCU* mendukung protokol IoT MQTT. Pada Januari 2015 *library LCD* untuk *nodeMCU* sehingga memudahkan *board nodeMCU* menampilkan data melalui LCD. Saat ini *library* untuk *nodeMCU* mencapai 40 *library* yang bisa digunakan sesuai kebutuhan pengembang.

ESP8266 adalah inti dari *nodeMCU* maka fitur – fitur *nodeMCU* kurang lebih sama seperti ESP8266. Pada bahasa pemrograman eLua yang mirip dengan *javascript nodeMCU* telah dibungkus oleh API. Perbedaan *nodeMCU* dengan ESP8266 adalah *nodeMCU* memiliki *chip* komunikasi serial sehingga dapat langsung berkomunikasi dengan PC/laptop saat melakukan pemrograman.

Pada gambar modul ESP diatas terdapat penjelasan pin tersebut, VCC yang berfungsi sebagai sumber dengan memberikan muatan positif, GND yang harus dihubungkan dengan muatan negatif, serta pin GPI yang berjumlah 13 buah pin yang berfungsi sebagai pin *input* maupun *output*, TX yang berupa pin *transmitter* dan RX sebagai pin *receiver* berfungsi dalam pengiriman dan penerimaan data program.

2.3.2 Mikrokontroler Arduino Nano

Arduino Nano menggunakan mikrokontroler Atmega 328 untuk Arduino Nano 3.x dan Atmega168 untuk Arduino Nano 2.x. Untuk pembuatan tugas akhir ini penulis menggunakan mikrokontroler ATmega 328. Masing-masing dari 14 pin digital pada Arduino Nano dapat digunakan sebagai input atau output, dengan menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Arduino Nano memiliki 8 pin sebagai input analog, diberi label A0 sampai dengan A7, yang masing- masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara default pin ini dapat diukur/diatur dari mulai Ground sampai dengan 5 Volt (Triawan & Sardi, 2020).



Gambar 2. 3 Mikrokontroler Arduino Nano

2.4 Pengertian Sensor

Menurut (Kho, 2019) Sensor adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi perubahan besaran fisik seperti tekanan, gaya, besaran listrik, cahaya, gerakan, kelembaban, suhu, kecepatan dan fenomena-fenomena lingkungan lainnya. Setelah mengamati terjadinya perubahan, Input yang terdeteksi tersebut akan dikonversi mejadi Output yang dapat dimengerti oleh manusia baik melalui perangkat sensor itu sendiri ataupun ditransmisikan secara elektronik melalui jaringan untuk ditampilkan atau diolah menjadi informasi yang bermanfaat bagi penggunanya.

Sensor pada dasarnya dapat digolong sebagai *Transduser Input* karena dapat mengubah energi fisik seperti cahaya, tekanan, gerakan, suhu atau energi fisik lainnya menjadi sinyal listrik ataupun resistansi (yang kemudian dikonversikan lagi ke tegangan atau sinyal listrik).

2.4.1 Sensor Analog

Menurut (Kho, 2019) Sensor Analog adalah sensor yang menghasilkan sinyal output yang kontinu atau berkelanjutan. Sinyal keluaran kontinu yang dihasilkan oleh sensor analog ini sebanding dengan pengukuran. Berbagai parameter Analog ini diantaranya adalah suhu, tegangan, tekanan, pergerakan dan lain-lainnya. Contoh Sensor Analog ini diantaranya adalah akselerometer (accelerometer), sensor kecepatan, sensor tekanan, sensor cahaya dan sensor suhu.

2.4.2 Sensor Digital

Menurut (Kho, 2019) Sensor Digital adalah sensor yang menghasilkan sinyal keluaran diskrit. Sinyal diskrit akan non-kontinu dengan waktu dan dapat direpresentasikan dalam “bit”. Sebuah sensor digital biasanya terdiri dari sensor, kabel dan pemancar. Sinyal yang diukur akan diwakili dalam format digital. Output digital dapat dalam bentuk Logika 1 atau logika 0 (ON atau OFF). Sinyal fisik yang diterimanya akan dikonversi menjadi sinyal digital di dalam sensor itu sendiri tanpa komponen eksternal. Kabel digunakan untuk transmisi jarak jauh. Contoh Sensor Digital ini diantaranya adalah akselerometer digital (digital accelerometer), sensor kecepatan digital, sensor tekanan digital, sensor cahaya digital dan sensor suhu digital.

2.4.3 Sensor Suhu MLX90614

MLX90614 adalah *thermometer* inframerah untuk pengukuran suhu nonkontak. Dengan menggunakan *chip detector thermopile* sensitif IR dan ASIC pengkondisi sinyal dapat terintegrasi dengan baik dalam packing sensor yang digunakan model O-39. MLX90614 terintegrasi dengan pengkondisi sinyal low noise amplifier, 17-bit ADC dan unit DSP yang kuat sehingga bisa mendapatkan nilai akurasi dan resolusi yang tinggi dari termometer (Banani, 2021).



Gambar 2. 4 Sensor suhu MLX90614

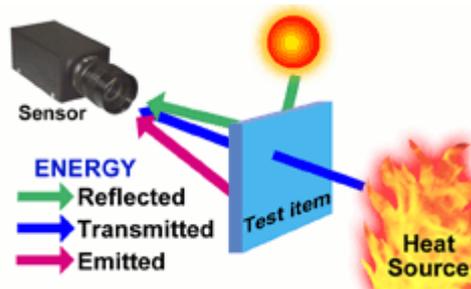
2.4.4 Prinsip Kerja Sensor MLX90614

Sensor ini bekerja dengan menyerap sinar inframerah yang dipancarkan suatu benda. Karena sensor ini tidak bersentuhan fisik dengan benda yang diukur, maka sensor ini memiliki rentang pengukuran yang luas dari -70°C ke $+380^{\circ}\text{C}$

Radiasi infra merah adalah bagian dari spektrum elektromagnetik yang memiliki panjang gelombang dari 0.7 hingga 1000 mikron. Namun Hanya 0.7 – 14 mikron yang dapat digunakan untuk mengukur suhu.

Karena intensitas energi inframerah yang dipancarkan suatu benda akan berbanding lurus dengan suhunya. Maka menggunakan sistem optik dan detektor yang canggih, dapat dirancang sebuah sensor yang mampu mengindera radiasi inframerah hanya dengan dengan panjang gelombang pada rentang 0.7 – 14 mikron seperti diaplikasikan pada banyak produk termometer nirsentuh.

Detektor fotosensitif yang terdapat dalam sensor akan mengubah energi inframerah menjadi menjadi sinyal listrik yang berbanding lurus dengan suhu objek yang memancarkannya. Pada Sensor MLX90614 data yang dikeluarkan dapat dibaca melalui protokol I2C/TWI(Saputro, 2018).



Gambar 2. 5 Konsep kerja MLX90614

2.4.5 Sensor Oxymeter MAX30100

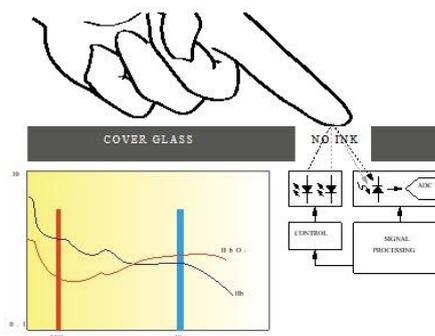
Sensor MAX30100 merupakan intregasi dari *pulse oximetry* yang dapat melakukan pemantauan sinyal detak jantung dan kadar oksigen dalam darah. sensor ini terdiri dari 2 buah led dan sebuah potodetektor. Alat ini bekerja menggunakan sifat sel darah merah yakni menyerap cahaya dan denyut murni aliran darah di dalam arteri untuk menghitung kadar oksigen pada tubuh. Sebuah alat yang dinamakan probe ini memiliki sumber cahaya, pendeteksi cahaya, dan mikroprosesor yang bisa membuat perbandingan dan mengukur perbedaan sel darah merah yang kaya oksigen dengan yang kekurangan oksigen dan mengukur detak jantung(Pratiwi, 2021).



Gambar 2. 6 Sensor MAX30100

2.4.6 Prinsip Kerja Sensor Oxymeter MAX30100

Alat ini bekerja menggunakan sifat hemoglobin yang mampu menyerap cahaya dan denyut alami aliran darah di dalam arteri untuk mengukur kadar oksigen pada tubuh. Sebuah alat yang dinamakan probe memiliki sumber cahaya, pendeteksi cahaya, dan mikroprosesor yang dapat membandingkan dan menghitung perbedaan hemoglobin yang kaya akan oksigen dengan yang kekurangan oksigen. Hemoglobin yang lebih kaya akan oksigen menyerap lebih banyak cahaya inframerah, sedangkan yang tidak memiliki oksigen akan menyerap cahaya merah. Mikroprosesor pada probe menghitung perbedaan kadar oksigen dan mengubah informasi tersebut ke dalam nilai digital. Nilai tersebut kemudian ditaksir untuk menentukan jumlah oksigen yang dibawa oleh darah. Pengukuran penyerapan cahaya relatif dibuat beberapa kali setiap detiknya. Pengukuran tersebut kemudian diproses oleh mesin untuk memberikan gambaran baru setiap 0,5-1 detik (Pratiwi, 2021).



Gambar 2. 7 Prinsip kerja MAX30100

2.5 Arduino IDE

Banyak bahasa pemrograman yang biasa digunakan untuk pemrograman mikrokontroler contohnya adalah bahasa basic. Akan Tetapi pemrograman yang dipakai pada *Arduino IDE* adalah bahasa C. Bahasa C adalah bahasa yang *simple* sehingga mudah diaplikasikan dan mudah untuk dipelajari. Bahasa C sangat berperan pada perkembangan teknologi sampai saat ini khususnya perkembangan *software – software* komputer.

Operation system dan *compiler* yang populer saat ini rata – rata menggunakan bahasa C untuk bahasa pemrogramannya. Contohnya adalah *codevisionAVR*, *keil compiler*, dan *visual studio*. Bahasa C adalah bahasa pemrograman yang sangat ampuh kekuatannya mendekati bahasa *assembler*. Bahasa C yang di *compile* menghasilkan *file* kode objek yang sangat kecil dan dieksekusi dengan sangat cepat. Bahasa C sering digunakan pada operasi dan pemrograman mikrokontroler.

Bahasa C adalah *multi-platform* karena Bahasa C bisa diterapkan pada lingkungan *Windows*, *Unix*, *Linux* atau sistem operasi lain tanpa mengalami perubahan *source code*. Jika ada perubahan, perubahannya sangat sedikit. Oleh karena itu *arduino* dapat dijalankan pada semua sistem operasi yang umum seperti *Windows*, *Linux* dan *Mac* (Muhammad, 2013).

Gambar 2.7 adalah tampilan dari *Arduino IDE* terdapat *void setup* dan *void loop*. *Arduino* menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Berikut kegunaan menu dari *Arduino IDE*

- a. *Verify* berfungsi mengecek kode atau *program* yang kita kerjakan sudah sesuai dengan bahasa pemrograman yang sudah ada atau belum.
- b. *Upload* berfungsi mengirim kode atau program yang telah kita kerjakan dapat dipahami oleh mikrokontroler *Arduino IDE* itu sendiri.
- c. *Serial monitor* berfungsi sebagai jendela yang menampilkan berupa data yang dikirim antara *arduino* dengan menu *sketch* pada *port serial*.
- d. *New* berfungsi membuat dan menampilkan *sketch* yang baru.



Gambar 2. 8 Tampilan Arduino IDE

Di internet banyak *library* Bahasa C untuk *Arduino* yang bisa di *download* secara gratis. Setiap *library Arduino* biasanya disediakan contoh atau *example*. Adanya *library – library* sangat membantu dalam proyek – proyek mikrokontroler. Selain itu, dapat dijadikan sarana untuk mendalami pemrograman Bahasa C pada *mikrokontroler*.

2.5.1 Struktur Arduino

Setiap program *Arduino* atau yang sering disebut *Sketch* mempunyai dua buah fungsi yang harus ada. Dua buah fungsi tersebut adalah :

a. *Void Loop ()*

Fungsi ini dijalankan setelah fungsi *setup* selesai dijalankan. Setelah selesai dijalankan satu kali fungsi *loop* ini akan kembali menjalankan fungsi *loop* secara terus – menerus sampai catu daya atau *power* dilepaskan.

b. *Void Setup ()*

Fungsi ini dijalankan pertama kali ketika *Arduino* dinyalakan. Fungsi ini hanya berjalan sekali. Berbeda dengan fungsi *loop* yang berjalan berkali – kali.

2.5.2 Operator Matematika

Operator yang digunakan untuk memanipulasi angka (bekerja seperti matematika sederhana). Berikut ini adalah operator matematika sederhana :

a. = (sama dengan)

Digunakan untuk membuat sesuatu *variable* bernilai sama dengan *variable* yang lainnya contohnya adalah $e = 12 * 2$, e sekarang sama dengan 24.

b. % (modulo)

Digunakan untuk mendapatkan sisa dari hasil pembagian. Contohnya adalah $25 \% 2$, ini akan menghasilkan angka 1.

c. + (penjumlahan)

Digunakan untuk menambahkan dua buah *variable* atau lebih. Contohnya adalah $x = 12 + 13 + 24$.

d. - (pengurangan)

Digunakan untuk mengurangi dua buah *variable* atau lebih. Contohnya adalah $x = 12 - 3 - 4$.

e. * (perkalian)

Digunakan untuk mengalikan dua buah *variable* atau lebih. Contohnya adalah $x = 12 * 3$.

f. / (pembagian)

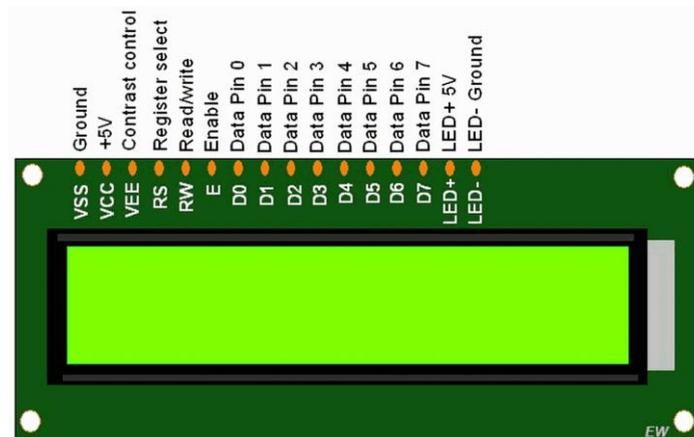
Digunakan untuk membagi dua buah *variable* atau lebih. Contohnya adalah $x = 12 / 3$.

2.6 *Liquid Crystal Display (LCD)*

LCD adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. LCD adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *backlight*. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

LCD mempunyai kemampuan untuk menampilkan tidak hanya angka, huruf abjad, kata-kata tapi juga symbol – symbol. LCD ada banyak jenis dan ukuran, ada 16 kolom 2 baris, 20 kolom 2 baris, 40 kolom 2 baris, 20 kolom 1 baris, 16 kolom 4 baris dan masih banyak yang lain. LCD ada yang memiliki backlight dan ada yang tidak, *backlight* sangat berguna sekali bila malam hari ataupun gelap. Dalam modul LCD terdapat mikrokontroler yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. Mikrokontroler pada suatu LCD dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan mikrokontroler internal LCD adalah :

- a. *Display Data Random Access Memory* (DDRAM) merupakan memori empat karakter yang akan ditampilkan berada.
- b. *Character Generator Random Access Memory* (CGRAM) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- c. *Character Generator Read Only Memory* (CGROM) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM. Konfigurasi pin LCD 20x4 adalah sebagai berikut:
 - a. Pin 1 (Vss) sebagai jalur *power supply ground* (GND)
 - b. Pin 2 (Vcc) sebagai jalur *power supply* positif (+5V)
 - c. Pin 3 (Vee) merupakan kontrol kontras LCD
 - d. Pin 4 (RS) jalur instruksi pemilihan data atau perintah
 - e. Pin 5 (R/W) merupakan jalur instruksi *read / write* pada LCD
 - f. Pin 6 (E) jalur kontrol *enable* LCD
 - g. Pin7 – pin 14 (DB0 – DB7) adalah jalur data kontrol dan data karakter untuk LCD(Roychan, 2018).



Gambar 2. 9 Liquid Crystal Display (LCD)

2.7 Step Down DC to DC LM2596

Rangkaian regulator LM2596 bersifat monolitik sirkuit terpadu yang menyediakan semua fungsi aktif untuk regulator *switching step-down (buck)*, mampu mengemudikan beban 3-A dengan saluran dan beban yang sangat baik peraturan. Perangkat ini tersedia dalam output tetap tegangan 3,3 V, 5 V, 12 V, dan output yang dapat disesuaikan.

Membutuhkan jumlah minimum eksternal komponen, regulator ini mudah digunakan dan termasuk kompensasi frekuensi *internal*, dan *fixed-oscillator* frekuensi.

Seri LM2596 beroperasi pada frekuensi *switching* 150 kHz, sehingga memungkinkan filter berukuran lebih kecil komponen dari apa yang akan dibutuhkan dengan *regulator switching* frekuensi rendah. Tersedia dalam paket standar 5-pin TO-220 dengan beberapa yang berbeda opsi tikungan timah, dan dudukan permukaan TO-263 5-pin kemasan(Texas Instruments, 2021).

2.8 Blynk

Blynk adalah sebuah layanan server yang digunakan untuk mendukung *project Internet of Things*. Layanan server ini memiliki lingkungan *mobile user* baik Android maupun iOS. Blynk Aplikasi sebagai pendukung IoT dapat diunduh

melalui Google Play dan dapat mendukung berbagai *platform* kerja seperti pada mikrokontroler atau *Smarthome*.

Blynk adalah *dashboard* digital dengan fasilitas antarmuka grafis dalam pembuatan sistemnya, penambahan komponen pada Blynk Apps dilakukan dengan cara *Drag and Drop* sehingga memudahkan para penggunanya dalam menyesuaikan kebutuhan dan kegunaan dari sistem yang akan dibuat.

Blynk diciptakan dengan tujuan untuk melakukan kontrol dan monitoring perangkat keras secara jarak jauh menggunakan berbagai macam media komunikasi mulai dari Bluetooth, Wi-Fi, Ethernet, Jaringan LAN (*Local Access Network*) sampai Koneksi data Internet Nirkabel.

Kemampuan untuk menyimpan data dan menampilkan data secara visual baik menggunakan angka, warna ataupun grafik membuat aplikasi ini semakin banyak dipilih untuk mendukung sistem *Internet of Things*. Setidaknya, ada 3 komponen utama dalam penyusunan sistem aplikasi Blynk, meliputi:

1. Blynk Apps

Blynk Apps memungkinkan pengguna untuk membuat *project* dengan antarmuka yang tidak rumit atau *User-Friendly*, dengan berbagai macam komponen *input* serta *output* yang mendukung untuk pengiriman maupun penerimaan data serta merepresentasikan data sesuai dengan sumber data dari komponen yang dipilih. Representasi data dapat berbentuk visual angka, huruf, notifikasi maupun grafik. Terdapat 4 jenis kategori komponen yang berdasar pada Aplikasi Blynk

- *Controller* digunakan untuk mengirimkan data atau perintah ke *Hardware*
- *Display* digunakan untuk menampilkan data yang berasal dari *hardware* ke *smartphone*
- *Notification* digunakan untuk mengirim pesan dan notifikasi.
- *Interface* Pengaturan tampilan pada aplikasi Blynk dapat berupa menu ataupun tab

2. Blynk Server

Blynk server merupakan fasilitas *Backend Service* berbasis *Cloud Server* (Komputasi Awan) yang bertanggung jawab untuk mengatur komunikasi antara aplikasi *smartphone* dengan lingkungan *hardware*. Kemampuannya untuk terkoneksi dengan banyak perangkat atau *Multiple Acces Devices* pada saat yang bersamaan semakin memudahkan bagi para pengembang sistem *Internet o Things*. *Blynk server* juga tersedia dalam bentuk lokal server apabila digunakan pada lingkungan tanpa koneksi internet. Blynk server lkcal bersifat *open source* dan dapat diimplementasikan pada *Hardware Raspbery Pi* atau Mini Komputer.

3. *Blynk Library*

Blynk Library dapat digunakan untuk membantu pengembangan *code*. *Blynk library* tersedia pada banyak *platform* perangkat keras sehingga semakin memudahkan para pengembang IoT dengan fleksibilitas *hardware* yang didukung oleh lingkungan Blynk.

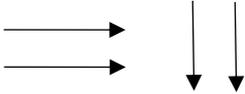
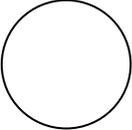
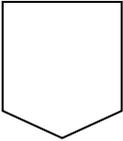
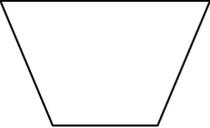
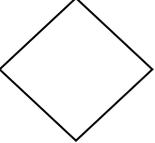
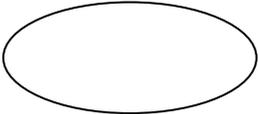
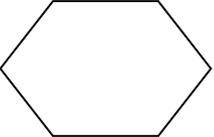


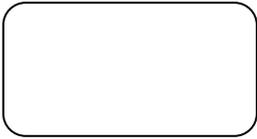
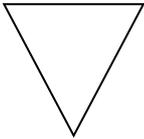
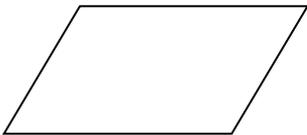
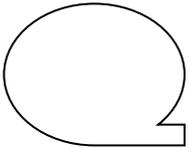
Gambar 2. 10 Logo Blynk

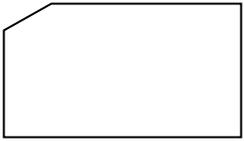
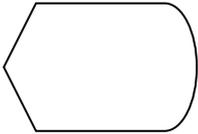
2.9 *Flowchart*

Flowchat adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. (Widyastuti, 2020). Langkah-langkah tersebut dilambangkan dengan symbol-simbol tertentu yang bertujuan untuk membuat algoritma pemrograman menjadi lebih sederhana, muda dibaca dan jelas tahapan-tahapan penyelesaian masalahnya. Simbol-simbol yang dimaksud dapat dilihat pada table 2.2.

Tabel 2.2 Simbol-simbol *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus/ <i>flow</i> (Simbol penghubung antar prosedur/proses)
2		Simbol <i>connector</i> (Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang sama)
3		Simbol <i>off-line connector</i> (Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang lain)
4		Simbol <i>process</i> (Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer)
5		Simbol <i>manual operation</i> (Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer)
6		Simbol <i>decision</i> (Simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban/aksi)
7		Simbol <i>terminal</i> (Simbol untuk permulaan atau akhir dari suatu program)
8		Simbol <i>predefined process</i> (Simbol untuk mempersiapkan penyimpanan yang akan digunakan sebagai tempat pengolahan di dalam <i>storage</i>)

9		Simbol <i>keying operation</i> (Simbol operasi dengan menggunakan mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>)
10		Simbol <i>off-line storage</i> (Simbol yang menunjukkan bahwa data di dalam simbol ini akan disimpan)
11		Simbol <i>manual input</i> (Simbol untuk pemasukan data secara <i>manual on-line keyboard</i>)
12		Simbol <i>input-output</i> (Simbol yang menyatakan proses <i>input</i> dan <i>output</i> tanpa tergantung dengan jenis peralatannya)
13		Simbol <i>magnetic-tape unit</i> (Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetik atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetik)
14		Simbol <i>disk and on-line storage</i> (Simbol untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari disk atau <i>output</i> disimpan ke disk)
15		Simbol <i>document</i> (Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari dokumen dalam bentuk kertas atau <i>output</i> dicetak ke kertas)

16		Simbol <i>punched card</i> (Simbol yang menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu)
17		Simbol <i>display</i> (Simbol yang menyatakan peralatan <i>output</i> yang digunakan yaitu layar, <i>plotter</i> , printer, dan sebagainya)